

カーボンニュートラル・プラットフォーム概要

著者: Masahiro Aoki
ドキュメントID: MT2025-CC-01-004
ORCID ID: 0009-0007-9222-4181
所属: Moonlight Technologies 株式会社

文書バージョン	作成日	作成者	概要
Ver. 2.0	2025年6月6日	Masahiro Aoki	移行の必要性とNFT分割仕様を強化し、概要仕様書として策定
Ver 1.0	2025年6月1日	Masahiro Aoki	初版

1: システム移行の必然性 - なぜ変革は不可避なのか

1.1. 序論: カーボンニュートラルに向けた構造的欠陥

カーボンニュートラルへの移行は、現代の企業にとって避けては通れない経営課題です。その主要な手段であるカーボンのクレジット市場は急拡大する一方で、その根幹をなすシステムは深刻な構造的欠陥を抱えています。この欠陥は、企業のESG投資をリスクに晒し、社会全体の気候変動対策を遅延させる要因となっています。

本仕様書は、この構造的欠陥を克服し、次世代の社会インフラとなりうる新しいプラットフォームの仕様を定義するものです。

1.2. 既存システムが抱える3つの限界と移行の必要性

1.2.1. 信頼性の危機 (The Trust Crisis)

現在のオフセット市場は、「ブラックボックス問題」を抱えています。クレジットの取引履歴は断片的で追跡が困難であり、同じクレジットが複数回カウントされる「ダブルカウンティング」のリスクを完全に排除できません。この不透明さが「グリーンウォッシュ」への疑念を生み、企業の真摯な環境貢献活動の価値までも毀損しています。信頼できない土台の上では、健全な市場は成り立ちません。

1.2.2. スケールの限界 (The Scale Crisis)

市場の急拡大に対し、人手を介する検証・登録・取引プロセスは明らかなボトルネックとなっています。多くの仲介者による非効率な構造は、取引コストを押し上げ、市場の流動性を著しく低下させています。このままでは、増大し続けるグローバルなオフセット需要に対応できず、市場が機能不全に陥ることは明白です。

1.2.3. エンゲージメントの欠如 (The Engagement Crisis)

最も深刻な課題は、カーボンニュートラルが「企業の義務」や「専門家の領域」に留まり、社会の大多数を占める消費者が「蚊帳の外」に置かれている点です。消費者は、自らの購買行動が環境に与える影響を実感できず、貢献への参加意欲も削がれています。当事者意識の欠如は、気候変動対策という社会全体のムーブメントにとって致命的です。

結論として、既存システムからの移行は選択肢ではなく、必然です。我々は、**「信頼のデジタル化」「プロセスの自動化」「参加の民主化」**を同時に実現する、新しいパラダイムを構

築しなければなりません。

2：プラットフォームのコア技術仕様

本プラットフォームは、ブロックチェーン、NFT、そして分割NFTという3つのコア技術を組み合わせることで、前章の課題を解決します。

2.1. なぜブロックチェーンか？ - 改ざん不可能な「信頼の錨 (Trust Anchor)」

ブロックチェーンは、全ての取引を暗号技術で連鎖させ、参加者全員で共有する「分散型台帳」です。この「改ざんが極めて困難」で「誰でも検証可能」という性質が、ブラックボックス化した市場に絶対的な透明性をもたらし、「信頼性の危機」を根本から解決します。

2.2. なぜNFTか？ - クレジットの「唯一無二の資産」への転換

NFT（非代替性トークン）は、デジタルデータに唯一無二の識別子を与える技術です。本プラットフォームでは、検証されたカーボンのクレジット（例: 1トンCO₂）をNFT化します。これにより、抽象的な「権利」は、所有・移転の履歴が明確に記録される一意のデジタル資産へと変わります。これにより、ダブルカウティングは技術的に不可能となります。

2.3. なぜNFTを「分割」するのか？ - 「オフセット価値の民主化」と「製品への付与」

このプラットフォームの革新性の核となるのが、NFTの分割（Fractionalization）です。

【技術仕様】 元のカーボンのクレジットNFT（例: 100トン）をスマートコントラクトにロックし、それに対応する代替可能なトークン（Fungible Token）を任意の単位（例: 1kg単位で10万個）で発行します。これにより、元のNFTの価値と信頼性を維持したまま、価値を細分化します。

【機能的価値】

1. **マイクロ・オフセットの実現:** 「1トン」という大きな単位では、個別の製品やサービスに価値を紐付けることは困難でした。NFTを分割することで、コーヒー1杯（100g-CO₂オフセット）やTシャツ1枚（1kg-CO₂オフセット）といった「経済活動の最小単位」でオフセットを設計・付与することが可能になります。
2. **企業資産の柔軟な分配:** 企業は、購入した100トンのクレジットNFTという「デジタル資産」を、複数の製品ラインや期間限定キャンペーンに対し、マーケティング予算のように柔軟かつ正確に割り当てることができます。
3. **参加の民主化:** これまで大企業のものであったカーボンオフセットを、個人や中小企業でも「1kg単位」から参加できる、民主化された活動へと変革します。

3：ユースケース：消費者参加型オフセットの実現プロセス

この技術仕様により、消費者が主役となる新しいオフセット体験が生まれます。

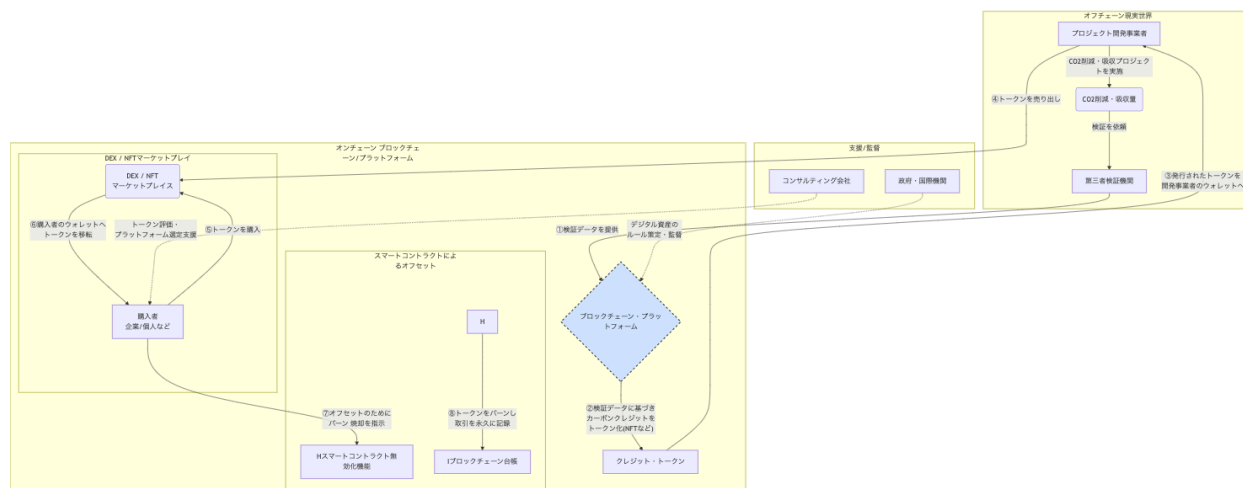
- **Step 1: 【企業】 オフセット原資のNFT化と分割** 企業は、プラットフォーム上で信頼できる100t-CO₂分のカーボンのクレジットNFTを購入します。次に、自社のダッシュボード上でこのNFTを「原資」として、1kg単位の「オフセット価値トークン ("piece of peace")」を10万個生成します。
- **Step 2: 【企業】 製品へのオフセット価値の「チャージ」** 企業は、生産するTシャツ（1万枚）の製品ロットに対し、1万個のオフセット価値トークンをブロックチェーン上で紐付け、「チャージ」します。この時点で、企業の保有する原資から10t-CO₂分（1万kg）がこの製品ロットのために確保されます。
- **Step 3: 【消費者】 購買によるオフセットの「実行」と「確認」** 消費者がTシャツを購入

し、タグのQRコードをスマートフォンでスキャンします。このアクションがトリガーとなり、以下のプロセスがスマートコントラクトによって自動実行されます。

1. 企業のチャージ済みプールから、1kg分のオフセット価値トークンが**「バーン（焼却・無効化）」**されます。
 2. 消費者のスマートフォンには、「あなたの一枚が、地球のために1kgのCO2を削減しました。」というメッセージと、貢献したプロジェクトの詳細、そしてバーン取引の証明（トランザクションIDへのリンク）が表示されます。
- **Step 4: 【消費者】貢献の「所有」と「エンゲージメント」** オフセットは実行・完了しましたが、消費者はその「貢献の証」として、記念のデジタルバッジやポイントをアプリ内で受け取ります。このバッジをコレクションしたり、SNSでシェアしたりすることで、ゲーミフィケーション要素が消費者の継続的な参加意欲を刺激します。企業は、このバッジを持つユーザーに特典を提供し、エンゲージメントをさらに深めることができます。

4：ブロックチェーンを活用したカーボンクレジットの流れ（トークン化モデル）

この図は、カーボンクレジットをブロックチェーン上で「トークン」として発行・管理し、取引から無効化までをスマートコントラクトで自動化する仕組みを表しています。



5：ブロックチェーンによる変化

ブロックチェーンの導入により、従来の中央集権的な「レジストリ」や「ブローカー」の役割が、分散化されたプラットフォームと自動化されたプログラム（スマートコントラクト）に置き換わります。

主な流れとポイント（①～⑧）

1. **検証とデータ連携:** 現実世界でのCO2削減・吸収量は、従来通り**第三者検証機関**が検証します。その信頼できる検証データがブロックチェーン・プラットフォームにインプットされます。
2. **トークン化 (Mint):** プラットフォームは、検証データに基づいてカーボンクレジットを**一意のデジタル資産（トークン）**として発行します。多くの場合、改ざんや複製が不可

能なNFT（非代替性トークン）の技術が用いられます。

3. **トークンの発行:** 発行されたトークンは、**プロジェクト開発事業者**のデジタルウォレットに送付されます。
4. **分散型市場での取引:** 開発事業者は、プラットフォーム上の**DEX（分散型取引所）**や**NFTマーケットプレイス**でトークンを直接販売します。これにより、仲介者が減り、取引の透明性が高まります。
5. **P2P（ピアツーピア）での購入:** **購入者**は、自身のウォレットを使い、暗号資産などでトークンを直接購入します。
6. **所有権の移転:** 取引が成立すると、スマートコントラクトが自動的にトークンを購入者のウォレットへ移します。この取引履歴は全てブロックチェーンに記録されます。
7. **バーン（焼却）による無効化:** オフセットを実行するため、購入者はトークンを**「バーン（焼却）」**する指示を出します。バーンとは、トークンを誰もアクセスできないアドレスに送付し、永久に使用できなくする行為です。
8. **永続的な記録:** トークンがバーンされたという取引は、**ブロックチェーン台帳**に永久に記録されます。これにより、クレジットが確実に一度だけ使用されたことが、誰でも検証可能な形で証明され、**オフセットが完了**します。

結論 - 新しい社会契約の創造

本仕様書が定義するプラットフォームは、単なる技術的なアップグレードではありません。それは、「企業は、透明な形で環境貢献を証明する責任を負う」「消費者は、自らの選択によってその貢献を支持し、参加する権利を持つ」という、新しい社会契約を創造するための設計図です。

このエコシステムへの移行は、信頼できない市場からの脱却であり、全ての人が気候変動の当事者として、誇りと実感を持って未来創りに参画するための、不可欠な一歩です。